

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/26	5 3 1	7215-5D		
7/24	5 3 7 D	7215-5D		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平5-137333	(71) 出願人	000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(22) 出願日	平成5年(1993)6月8日	(72) 発明者	大野 清太郎 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
		(72) 発明者	森田 成二 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(54) 【発明の名称】 光ディスクの製造方法

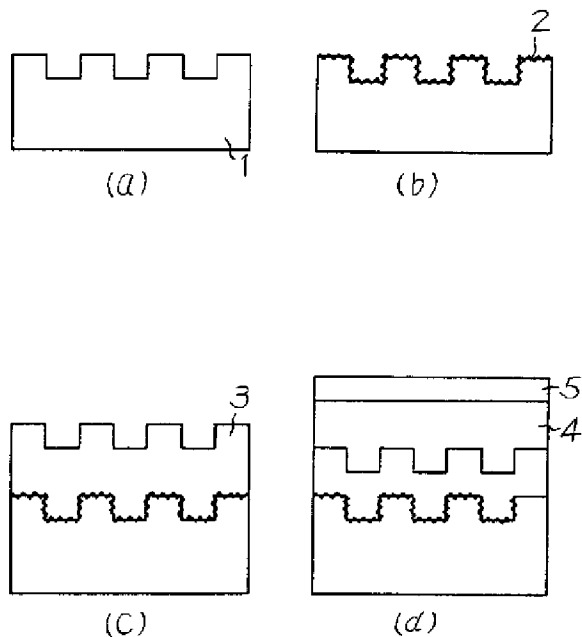
(57) 【要約】

【目的】 耐久性に優れた、寿命の長い光ディスクを提供する。

【構成】 ①基板にシランカップリング処理を行った後、反射膜を形成する。

②基板に反射膜を形成した後、シランカップリング処理を行う。

③基板にシランカップリング処理を行った後、反射膜を形成し、更に、その上に、シランカップリング処理を行う。



【特許請求の範囲】

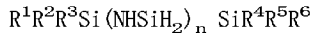
【請求項1】 基板表面に、

- (1) シランカップリング剤を塗布する工程と、
- (2) 反射層を形成する工程の2つの工程を有することを特徴とする、光ディスクの製造方法。

【請求項2】 前記基板が、ガイド溝付き基板であることを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造方法。

【請求項3】 前記基板が、ピット付き基板であることを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造方法。

【請求項4】 前記シランカップリング剤が、次の一般式で示されるポリシラザンであることを特徴とする請求項1記載の光ディスクの製造方法。



(ここで、 $R^1R^2R^3R^4R^5R^6$ は、各々、水素、メチル基、エチル基、プロピル基から選ばれる1種であり、 n は正の整数である。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスクの製造方法に関し、特に光ディスクの耐久性を向上する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】高密度にデータが蓄積でき、しかも高速に情報処理可能な光ディスクは、コンピュータメモリーとして近年注目されている。特に直径5.25インチの光ディスクにおいては、1回のみ情報の書き込みが可能であるライトワンスタイプ、及び情報の書換えが可能である光磁気タイプが、また、直径3.5インチの光ディスクにおいては、光磁気タイプと、再生専用であるROMタイプ、及び光磁気とROMの混在しているパーシャルROMタイプが、ISO規格により標準化されており、今後更に広く市場に普及するものと予想されている。

【0003】また、最近ではデジタルオーディオ分野においても光ディスクが応用され始めている。例えば、24～48トラックのデジタルマルチトラックレコーディングにおけるマスターソースとして、ライトワンスタイプの光ディスクや光磁気ディスクを使ったプレーヤーが販売されている。このような専門家向けの製品以外にも、一般消費者向け製品にCD-R（ライトワンスタイプのコンパクトディスク）やMD（ミニディスク）が登場しており、今後の動向が注目されている。

【0004】これらの光ディスクには、記録再生装置の光ピックアップからのレーザービームにより形成する情報を、効率良くスパイラル状または同心円状に並べる為の、即ちトラッキングのためのガイドが、凹または凸の形でディスクの内周から外周へ向けてスパイラル状に形成されている。この凹または凸状のガイドのことをガイド溝と呼ぶ。

【0005】更にガイド溝について詳しく説明するなら

ば、ISO規格においても定義されているように、ピックアップから見た場合に凹になる部分、つまり遠方になる部分はランドと呼ばれ、ピックアップから見た場合に凸になる部分、つまり近くなる部分はグルーブと呼ばれる。情報はランドまたはグルーブのどちらかに書き込まれる。ランドに書き込まれる場合はランド記録方式と呼ばれ、グルーブに書き込まれる場合はグルーブ記録方式と呼ばれる。ランド（グルーブ）の中心から隣りのランド（グルーブ）の中心までをトラックピッチと呼んでいる。トラックピッチは、上記いずれの記録方式の場合も1.6μmが主流である。最近では、更に情報の記録を高密度化する為に、トラックピッチをより小さくする提案がなされている。

【0006】ROMタイプの場合にはガイド溝は必ずしも必要ではない。情報を表すピットがガイド溝の役割りをも担っている。数多く形成されたピットの列は、言い換えると断続したガイド溝とも言える。この断続したガイド溝によりトラッキングが行われる。このような光ディスクの製造工程を図4に沿って説明する。

【0007】まず、ガイド溝やピットを有する基板（図4(a)）に反射層を形成する（図4(b)）。反射層は、ROMタイプの場合は金属、例えばAu、Ag、Al等であり、ライトワンスタイプの場合はPbTeSe、シアニン色素等であり、光磁気タイプの場合はTbFeCo、DyFeCo等であり、相変化タイプの場合はGeSeTe等である。反射層は以上に述べた媒体を誘電体層で挟みこんだ構成とする場合もある。例えば光磁気タイプではSiN層によりTbFeCo層を挟み込んだ構成が多い。また、誘電体層で挟みこむだけでなく、更に金属層をその上に形成した構成とする場合もある。反射層の形成はスパッタリング法、真空蒸着法、スピンコート法等により行う。

【0008】その後、反射層表面に接着剤を塗布し保護基板を接着することにより、光ディスクが完成する（図4(c)）。保護基板を接着する前に、樹脂保護層をスピンコート法により塗布する場合もある。また、樹脂保護層を塗布する場合は保護基板を接着しない場合もある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述したような、従来の光ディスクの製造方法により製造した光ディスクは、耐久性が乏しく寿命が短いという問題を有している。光ディスク基板材料は軽量で使いやすい等の理由からポリカーボネート、アクリル等の樹脂材料主に使われている。また、接着剤や保護層も、エポキシあるいはアクリル等の樹脂材料である。このように光ディスクの大半を構成する樹脂は、吸湿性が高く水分を含みやすい為反射層を錆させたり腐食させる等の問題があり、光ディスクの信頼性を低くし耐久性を乏しくする原因になっていた。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記問題点の解決のため

に、本発明での、光ディスクの製造方法は、基板表面にシランカップリング剤を塗布した後、その上に反射膜を形成するか、または、基板に反射膜を形成した後、その上にシランカップリング剤を塗布する、あるいは、基板表面にシランカップリング剤を塗布した後、その上に反射膜を形成し、更にまたその上に、シランカップリング剤を塗布することを、特徴とするものである。

【0011】

【作用】本明細書におけるシランカップリング剤とは、シランやシラザン等の有機ケイ素化合物を主成分とする有機化合物を言い、これらの物質は、一般にはガラス基板や合成石英基板の表面とフォトリソとの密着性を向上させる為の密着助剤として、また物質の表面にコーティングすることにより、耐摩耗性、潤滑性、撥水性、撥油性、防汚性等を向上させる為の、表面処理剤として使用されている。

【0012】本発明者らはシランカップリング剤の処理効果のうち、特に撥水性に着目し、種々の物質について試した結果、次の一般式で示されるポリシラザンのうち一種または二種以上を混合して用いると、光ディスクのビット誤り率を落とすこと無く、耐久性を高めることを見出した。即ち、シランカップリング剤を塗布すると、光ディスク基板あるいは反射膜の表面のいずれか一方、または両方が撥水性を持つことにより疎水化され、その結果として寿命を長くすることができることを見出した。

【0013】 $R^1R^2R^3Si(NHSiH_2)_nSiR^4R^5R^6$

(ここで、 $R^1R^2R^3R^4R^5R^6$ は、各々、水素、メチル基、エチル基、プロピル基から選ばれる1種であり、 n は正の整数である。)

光ディスクの寿命を短くしている原因は、前述したように、樹脂材料に吸収され含まれた水分である。従って、寿命を延ばすには、この水分を反射層に近づけないような遮蔽層を形成すれば良いと考えられる。そこで、シランカップリング剤により表面に撥水性を持たせれば、表面が疎水化される為、水分が反射層まで到達しにくくなり、このことによってディスクの耐久性が向上する訳である。

【0014】シランカップリング剤の塗布方法に、スピンコート法を用いる場合、アルコール、トルエン、キシレン等の有機溶剤に希釈した液を塗布しても良い。また、直接塗布しなくとも、例えばシランカップリング剤の蒸気雰囲気中に、基板の表面あるいは基板上に形成した反射層の表面を晒すことにより処理しても良い。この場合はシランカップリング剤としてヘキサメチルジシラザンを用いるのが好適である。

【0015】尚、シランカップリング剤に限らず、チタン系等のカップリング剤（例えば、イソプロピル基を持つシランにチタン及びチタン化合物を混合したもの。市販品ではトランシル社製アンカーコート等）でも、一定

の効果は期待できる。

【0016】

【実施例1】本発明の一つの実施例を図1に従い説明する。まず、トラックピッチ $1.6\ \mu\text{m}$ 、グルーブ幅 $0.5\ \mu\text{m}$ 、グルーブ深さ $80\ \text{nm}$ のガイド溝付き基板(図1(a))の表面に、ポリシラザンの代表的物質であるヘキサメチルジシラザンをスピンコートした(図1(b))。この時のスピン条件は、第1段回転数 $170\ \text{rpm}$ 、第2段回転数 $300\ \text{rpm}$ であった。

【0017】次にこの上に、SiN誘電体層、TbFeCo光磁気記録媒体層、SiN誘電体層を順にスパッタリングで形成した後(図1(c))、紫外線硬化型接着剤を用いて、この表面に保護用基板を接着した(図1(d))。このようにして作製した光ディスクを、波長 $830\ \text{nm}$ 開口数 0.55 、ケラレ係数 1.0 、波面収差 0.03λ (rms値)、レーザーの偏光状態は直線偏光でその方向はガイド溝に対し平行となるような光ピックアップを搭載した評価用記録再生装置により記録再生テストを行った。まず、この光ディスクにキャリア周波数 $5\ \text{MHz}$ のランダムデータを光磁気記録した後、再生した。このときの光磁気再生信号出力をデータ誤り率測定回路に入力し、このランダムデータのビット誤り率を測定した。

【0018】次に、この光ディスクを、温度 85°C 、湿度 90% の恒温恒湿槽内に 700 時間放置した後、前述したと同様の方法でビット誤り率を測定した。これらの結果を表1に示す。恒温恒湿槽内への放置前後におけるビット誤り率の差は、殆ど見られないことがわかる。

【0019】

【実施例2】本発明のもう一つの実施例を図2に従い説明する。まず、トラックピッチ $1.6\ \mu\text{m}$ 、グルーブ幅 $0.5\ \mu\text{m}$ 、グルーブ深さ $80\ \text{nm}$ のガイド溝付き基板(図2(a))の表面にSiN誘電体層、TbFeCo光磁気記録媒体層、SiN誘電体層を順にスパッタリングにより形成した(図2(b))。

【0020】次に、この基板のSiN誘電体層表面に、ヘキサメチルジシラザンをスピンコートした(図2(c))。この時のスピン条件は、第1段回転数 $170\ \text{rpm}$ 、第2段回転数 $300\ \text{rpm}$ であった。更に、紫外線硬化型接着剤により保護用基板を接着した(図2(d))。このようにして作製した光ディスクを、波長 $830\ \text{nm}$ 、開口数 0.55 、ケラレ係数 1.0 、波面収差 0.03λ (rms値)、レーザーの偏光状態は直線偏光でその方向はガイド溝に対し平行となるような光ピックアップを搭載した評価用記録再生装置により記録再生テストを行った。まず、この光ディスクにキャリア周波数 $5\ \text{MHz}$ のランダムデータを光磁気記録した後、再生した。このときの光磁気再生信号出力をデータ誤り率測定回路に入力し、このランダムデータのビット誤り率を測定した。

【0021】次に、この光ディスクを、温度 85°C 、湿度 90% の恒温恒湿槽内に 700 時間放置した後、前述したの

と同様の方法でビット誤り率を測定した。これらの結果を表2に示す。恒温恒湿槽内への放置前後におけるビット誤り率の差は殆ど無いことが分かる。

【0022】

【実施例3】更に、本発明のもう一つの実施例を図3に従い説明する。まず、トラックピッチ1.6 μm 、グルーブ幅0.5 μm 、グルーブ深さ80 nm のガイド溝付き基板(図3(a))の表面にヘキサメチルジシラザンをスピコートした(図3(b))。この時のスピコート条件は、第1段回転数170 rpm、第2段回転数300 rpmである。

【0023】次にこの上にSiN誘電体層、TbFeCo光磁気記録媒体層、SiN誘電体層を順にスパッタリングにより形成した(図3(c))後、SiN誘電体層表面にヘキサメチルジシラザンをスピコートした。この時のスピコート条件は、第1段回転数170 rpm第2段回転数300 rpmであった(図3(d))。更に、紫外線硬化型接着剤により保護用基板を接着した(図3(e))。

【0024】このようにして作製した光ディスクを、波長830 nm、開口数0.55、ケラレ係数1.0、波面収差0.03 λ (rms 値)、レーザーの偏光状態は直線偏光でその方向はガイド溝に対し平行となるような光ピックアップを搭載した評価用記録再生装置により記録再生テストを行った。まず、光ディスクにキャリア周波数5 MHz のランダムデータを光磁気記録した後、再生した。このときの光磁気再生信号出力をデータ誤り率測定回路に入力し、このランダムデータのビット誤り率を測定した。

【0025】次に、この光ディスクを、温度85℃、湿度90%の恒温恒湿槽内に700 時間放置した後、前述したのと同様の方法でビット誤り率を測定した。これらの結果を表3に示す。恒温恒湿槽内への放置前後におけるビット誤り率の差は殆ど無いことが分かる。

【0026】

【比較例】比較のため従来技術に従い光ディスクを製造した。まず、トラックピッチ1.6 μm 、グルーブ幅0.5 μm 、グルーブ深さ80 nm のガイド溝付き基板(図4(a))の表面にSiN誘電体層、TbFeCo光磁気記録媒体層、SiN誘電体層を順にスパッタリングにより形成した後(図4(b))、紫外線硬化型接着剤により膜面に保護用基板を接着した(図4(c))。

【0027】このようにして作製した光ディスクを、波長830 nm、開口数0.55、ケラレ係数1.0、波面収差0.03 λ (rms 値)、レーザーの偏光状態は直線偏光でその方向はガイド溝に対し平行となるような光ピックアップを搭載した評価用記録再生装置により記録再生テストを行った。まず、光ディスクにキャリア周波数5 MHz のランダムデータを光磁気記録した後、再生した。このときの光磁気再生信号出力をデータ誤り率測定回路に入力し、このランダムデータのビット誤り率を測定した。

【0028】次に、この光ディスクを、温度85℃、湿度90%の恒温恒湿槽内に700 時間放置した後、前述したの

と同様の方法でビット誤り率を測定した。これらの結果を表4に示す。恒温恒湿槽内へ放置する前に比較し、放置した後のビット誤り率が増加していることが分かる。

【0029】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、耐久性に優れた光ディスクを安価に、しかも安定して製造することが可能となる。

【0030】

【表1】

半径領域	ビット誤り率 (放置前)	ビット誤り率 (放置後)
75 ~ 76 mm	3.0×10^{-7}	4.0×10^{-7}
110 ~ 111 mm	1.5×10^{-7}	1.8×10^{-7}
145 ~ 146 mm	5.2×10^{-7}	7.0×10^{-7}

【0031】

【表2】

半径領域	ビット誤り率 (放置前)	ビット誤り率 (放置後)
75 ~ 76 mm	5.2×10^{-7}	6.0×10^{-7}
110 ~ 111 mm	8.8×10^{-7}	9.8×10^{-7}
145 ~ 146 mm	7.2×10^{-7}	8.5×10^{-7}

【0032】

【表3】

半径領域	ビット誤り率 (放置前)	ビット誤り率 (放置後)
75 ~ 76 mm	1.2×10^{-7}	1.4×10^{-7}
110 ~ 111 mm	6.3×10^{-7}	6.0×10^{-7}
145 ~ 146 mm	4.2×10^{-7}	3.5×10^{-7}

【0033】

【表4】

半径領域	ビット誤り率 (放置前)	ビット誤り率 (放置後)
75 ~ 76 mm	4.0×10^{-7}	1.2×10^{-6}
110 ~ 111 mm	2.5×10^{-7}	7.6×10^{-6}
145 ~ 146 mm	4.2×10^{-7}	1.8×10^{-5}

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における、光ディスクの製造工程図である。

【図2】本発明の実施例2における、光ディスクの製造工程図である。

【図3】本発明の実施例3における、光ディスクの製造工程図である。

【図4】従来の、光ディスクの製造工程図である。

【符号の説明】

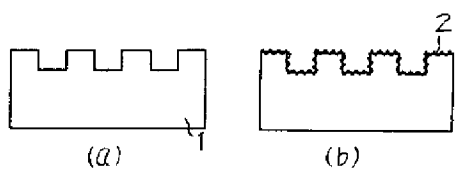
1・・・基板

2・・・シランカップリング処理表面

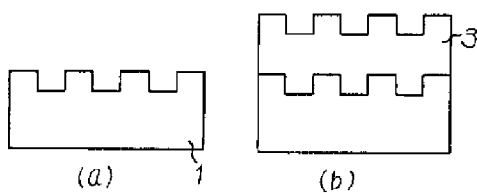
3 . . . 反射層
4 . . . 接着剤層

5 . . . 保護基板
以 上

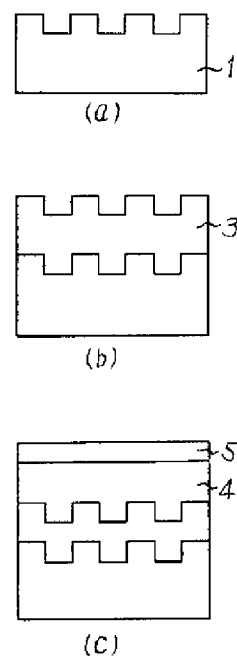
【図 1】



【図 2】



【図 4】



【図 3】

